

# HİPERTANSİYON ÖLÇÜMLERİ VE YENİ CİHAZ TEKNOLOJİLERİ

Prof. Dr. Tekin AKPOLAT

İstinye Üniversitesi Tıp Fakültesi

Nefroloji Uzmanı

Liv Hospital-İSTANBUL

26 Kasım 2017



[www.tekinakpolat.com](http://www.tekinakpolat.com)

# Plan

- | Genel bilgiler: Tarihçe, klasik aletler
- | Kan basıncı niye ölçülür
- | Otomatik aletler
- | Hipertansiyon tanı ve takibinde ölçüm
- | Kan basıncı ölçme işlemi ve Evde kan basıncı takibi
- | Yeni teknolojiler: cihazlar, ekipmanlar ve uygulamalar

# Tarihçe 1

- | 1733 yılında Reverend Stephen Hales tarafından bir atın crural arterinden invaziv bir şekilde direkt olarak ilk kez ölçülen kan basıncı teknolojik gelişmeler sayesinde deneysel olmaktan çıkıp günlük klinik uygulamanın rutin bir parçası haline gelmiştir.

# Tarihçe 2

- | **Pratik uygulamada kan basıncı noninvaziv şekilde indirekt olarak ölçülmektedir. Bilim ve teknolojik gelişmeler sayesinde ucuz ve kabul edilebilir kan basıncı ölçüm aleti üretimi mümkün olmuş ve günümüzde evde kan basıncı ölçümü ve takibi hipertansif hasta yönetimini kolaylaştırmıştır.**

# Tarihçe 3

- | İlk tasarlanan aletlerde sadece sistolik kan basıncını ölçmek mümkün iken teknolojik gelişmeler ile birlikte diyastolik kan basıncı da ölçülebilmıştır. Oskultatuvar yöntem kullanan cıvalı ve aneroid aletlere ilaveten değişik teknikler kullanan otomatik aletler geliştirilmiştir.

# Kan basıncı ölçüm aletleri

- | Cıvalı
- | Aneroit
- | Otomatik
- | İnvaziv yöntemler: intraarteriyel

# Cıvalı aletler

- | Altın standarttır ve alternatifi yoktur
- | Cıvanın çevreye toksik etkileri sorun
- | Mekanik bir sorun olmazsa kalibrasyona gerek duymazlar
- | Korotkoff seslerine dayalı oskultatuvar yöntem
- | Göreceli büyük olması ve kullanıcının eğitime gerek duyması dezavantajlarıdır.

# Aneroid aletler

- | Cıvalı aletler gibi Korotkoff seslerine dayalı oskultatuvar yöntem
- | Aneroid aletler de cıvalılar gibi kullanıcının eğitimine gerek duyarlar
- | Aletler mekanik sorunlar yönünden kontrol edilmelidir.

# Aneroid aletler

- | 6-12 ayda bir kalibrasyon gerektirirler.
- | Kalibrasyonun kontrolü basit bir işlemdir.  
Bir Y tüp ve civalı aletle her yerde yapılabilir.
- | Mekanik sorunu olmayan ve kalibrasyonu doğru bir aletle kan basıncı ölçümü güvenle yapılabilir.

# Kan basıncı niye ölçülür

- | Vital bulgu değerlendirmesi ve takibi:  
Aralıklı, sürekli
- | Hipertansiyon tanısı
- | Ortostatik hipotansiyon tanısı
- | Değişik hastalıkların tanısı
- | Kronik takip: Kardiyovasküler risk ve tedavi değerlendirme



# Otomatik aletler

- | Ev ölçümü için çok pratik
- | Popüler ve giderek yaygınlaşan alet tipidir
- | Kan basıncının damar duvarında oluşturduğu salınım/titreşimi (oscillation) ölçerler



# Otomatik aletler

- | Otomatik aletlerin kalibrasyonun kontrol edilmesi aneroidlerin aksine genellikle nadiren gerekir.
- | Ancak basit bir Y tüp ve cıvalı aletle otomatik aletlerin kalibrasyonu yapılamaz, özel alet gerektirir.

# Otomatik aletler

- | Bir aletin valide ve kalibre olması doğru ölçüm yapacağını garanti etmez
- | Doğruluk ancak klinik koşullarda ölçülebilir

# Kullanım yeri

- | Üst kol
- | Bilek
- | Parmak ucu

# Ölçüm amacı

- | Ev ölçümleri
- | Klinik
- | 24 saat kan basıncı takibi

# Otomatik aletler

- | Kullanımı kolay
- | Gereken eğitim çok daha basit
- | Ev aletlerinin fiyatı makul
- | En büyük dezavantajları hatalı ölçüm yapma riski
- | Damar duvarında sertliğin (stiffness) artması otomatik aletlerin doğru ölçüm yapmasını etkileyebilir.
- | Kullanıcıya kolaylık sağlayan birçok özelliği vardır

# Otomatik aletlerin özellikleri 1

## Önemli/zorunlu olanlar

- | Ölçüm yeri (üst kol, bilek, parmak ucu)
- | Uygun manşet boyutu
- | Klinik validasyon durumu
- | Özel gruplarda validasyon durumu
- | Marka ve modeli
- | Doğruluğu

# Özelliklerin yararları 2

- | Aritmi saptama (aritmik hastalarda)
- | Küçük boyutlar (taşımak için uygun boyut)
- | Hafıza kapasitesi (kayıt tutma kolaylığı)
- | Pozisyon duyarlılığı (özellikle bilek için, kol için de olabilir)
- | Sesli komutlar (kullanım kolaylığı)
- | Ölçümün tarih ve saatini kaydedebilme

# Özelliklerin yararları 3

- | Peşpeşe 3 ölçüm (hatayı azaltmak ve hasta paniğini azaltmak için)
- | Pompanın çok yüksek seviyelere çıkmasının engellenmesi (kolda daha az rahatsızlık)
- | Birden fazla kullanıcıya izin vermesi (2 farklı hafıza)
- | Dev ekran (görme sorunu olanlar için)
- | Çabuk ölçüm (kolda daha az rahatsızlık)

# Özelliklerin yararları 4

- | Manşetin kolay takılması (kullanım kolaylığı)
- | Düşük pil uyarıcısı (hatalı ölçümü engeller)
- | Bilgisayara bağlanabilmesi (kayıt-iletişim)
- | Yazıcı ile birlikte (kayıt)
- | Telemedicine hizmeti sağlayan kuruluşlara Bluetooth ile ulaşabilme (iletişim)

# Özelliklerin yararları 5

- | Gizli ekran fonksiyonu (hasta paniğini azaltmak için)
- | Sabah hipertansiyonunun takibi (risk faktörü takibi)
- | Nabız sayısı
- | Grafik sağlama (kayıt kolaylığı)
- | Sessiz ölçüm (ölçülürken gerilimi azaltma)
- | Kolu sabitleme (kol-kalp hizası)

# Özelliklerin yararları 6

- | Modern stil
- | Taşıma çantası
- | Yıkanabilir manşet
- | Pilin verilmesi
- | Şarj edilebilir pil, güneş enerjisi ile çalışan pil
- | Kan basıncı sınıflandırma göstergesi
- | 1 cihaz, 2 alet=otomatik ve aneroid

# Alet seçimi

- | Ölçüm yeri
- | Manşet boyutu
- | Validasyon durumu
- | Doğru ölçüm
- | Fiyatı

# Kol mu bilek mi?

- | Bilekten ölçen aletler popüler
- | Bilek çapı şişmanlıktan çok az etkilenir
- | Bilek kalp hizasında tutulmalı
- | 3 spesifik kılavuz ve 2 ilgili web sayfası üst koldan ölçen cihazları öneriyor
- | **Parmaktan ölçen valide bir alet yok**

# Manşet boyutu

- | BHS: İngiliz Hipertansiyon Cemiyeti
- | AHA: Amerikan Heart Association
- | Üretici firma önerileri

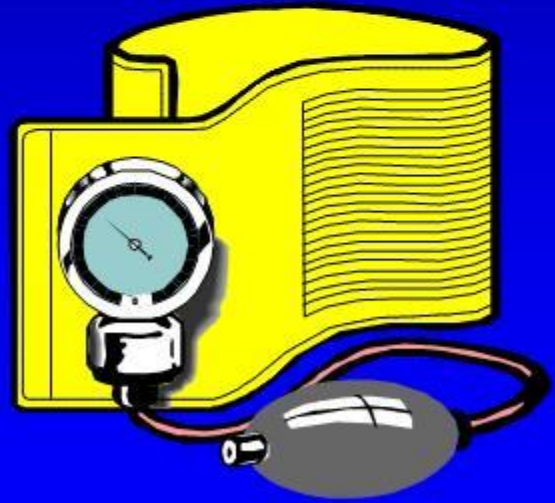
# Manşet hipertansiyonu

Table 1 Mismatching of bladder and arm

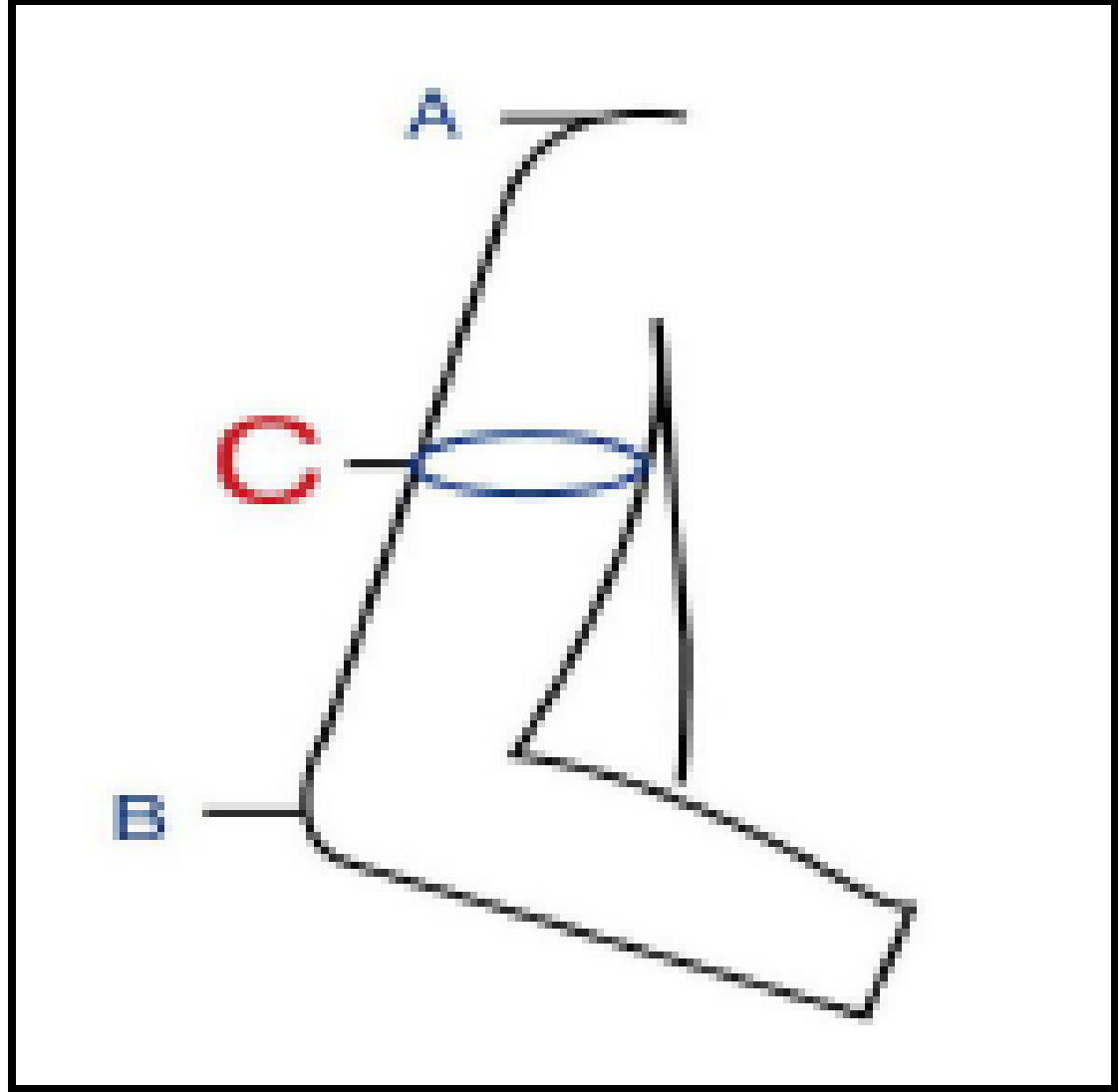
Mismatch	Consequence
Bladder too small (undercuffing)	Overestimation of BP Range of error 3.2/2.4 – 12/8 mmHg (as much as 30 mmHg in obesity) More common than overcuffing
Bladder too large (overcuffing)	Underestimation of BP Range of error 10 – 30 mmHg

# Manşet boyutu

- | Şişmanlık artan bir problem
- | Kese (bladder, iç lastik) kolun en az % 80'ini sarmalı
- | Küçük veya büyük manşetler pahalı, ekstra ödeme gerektirir
- | Bazı aletlerde 2 farklı boyutta manşet var
- | Bazı aletlerin manşeti çok geniş aralıklara sahip: 22-42 cm gibi



Kol  
çevresi  
nasıl  
ölçülür?



# Validasyon protokolleri

- | AAMI (The Association for the Advancement of Medical Instrumentation): 1987 ve 1993
- | BHS (British Hypertension Society): 1990 ve 1993
- | ESH-IP (European Society of Hypertension International Protocol): 2002 ve 2010

# Hangi aletler valide?

<http://www.dableducational.org>

[http://www.bhsoc.org/blood\\_pressure\\_list.stm](http://www.bhsoc.org/blood_pressure_list.stm)

<http://www.tekinakpolat.net>

**HEM MARKA HEM MODEL ÖNEMLİ**

[www.turkhipertansiyon.org](http://www.turkhipertansiyon.org)



# Hipertansiyon tanı ve takibinde ölçüm

- | Klinikte kan basıncı ölçümü
- | 24 saat kan basıncı takibi
- | 14 saat kan basıncı takibi (tanıda)
- | Ofiste otomatik aletle ölçüm
- | Evde kan basıncı takibi

# Klinikte kan basıncı ölçümü

- | Tanıda beyaz önlük hipertansiyonu sorun
- | Geliştirilen özel yazılımlı aletlerle bu sorun aşılabilir
- | Takipte de bu aletler kullanılabilir

# 24 saat kan basıncı takibi

- | Ofis hipertansiyonu
- | Gizli (masked) hipertansiyon
- | Dipping-nondipping
- | Aritmik hastalarda da yararlı olabilir

# 14 saat kan basıncı takibi (tanıda)

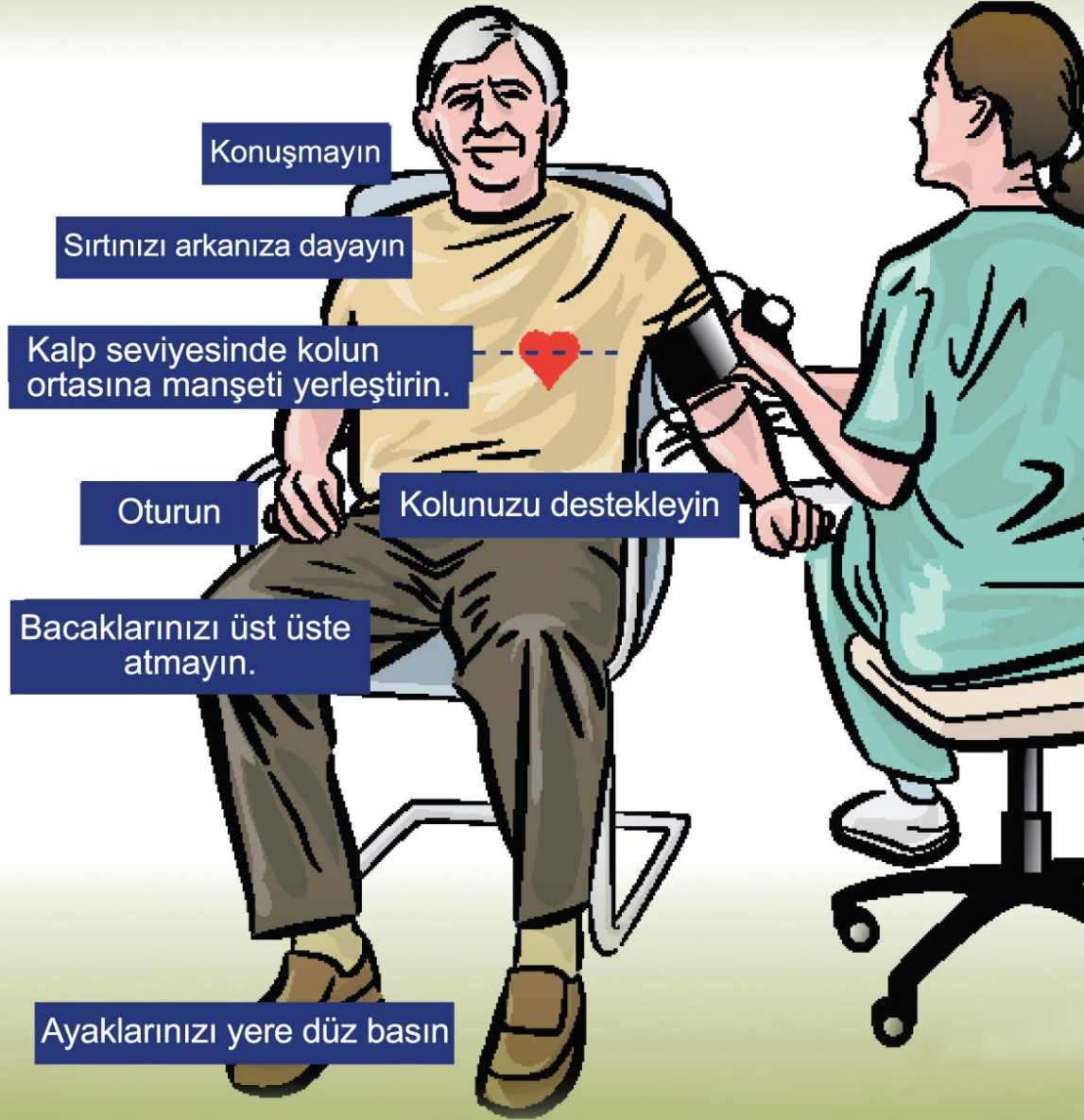
- | NICE 2011 kılavuzu tanı için öneriyor
- | 14 saat, sabah 8-akşam 10
- | Sınır 135/85
- | Hasta reddederse evde kan basıncı takibi de kullanılabilir

# Evde kan basıncı ölçümü ve takibi

- | Büyük bir fırsat
- | Telemonitorizasyon mümkün
- | Teknoloji eğitimin önemini azaltmadı



## Tansiyonunuzu Ölçtürün ...Evinizde



Measure Your  
Blood Pressure  
...at Home!

**Whelton PK, et al.**

**2017 High Blood Pressure Clinical Practice Guideline**

**2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA  
Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management  
of High Blood Pressure in Adults**

**A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on  
Clinical Practice Guidelines**



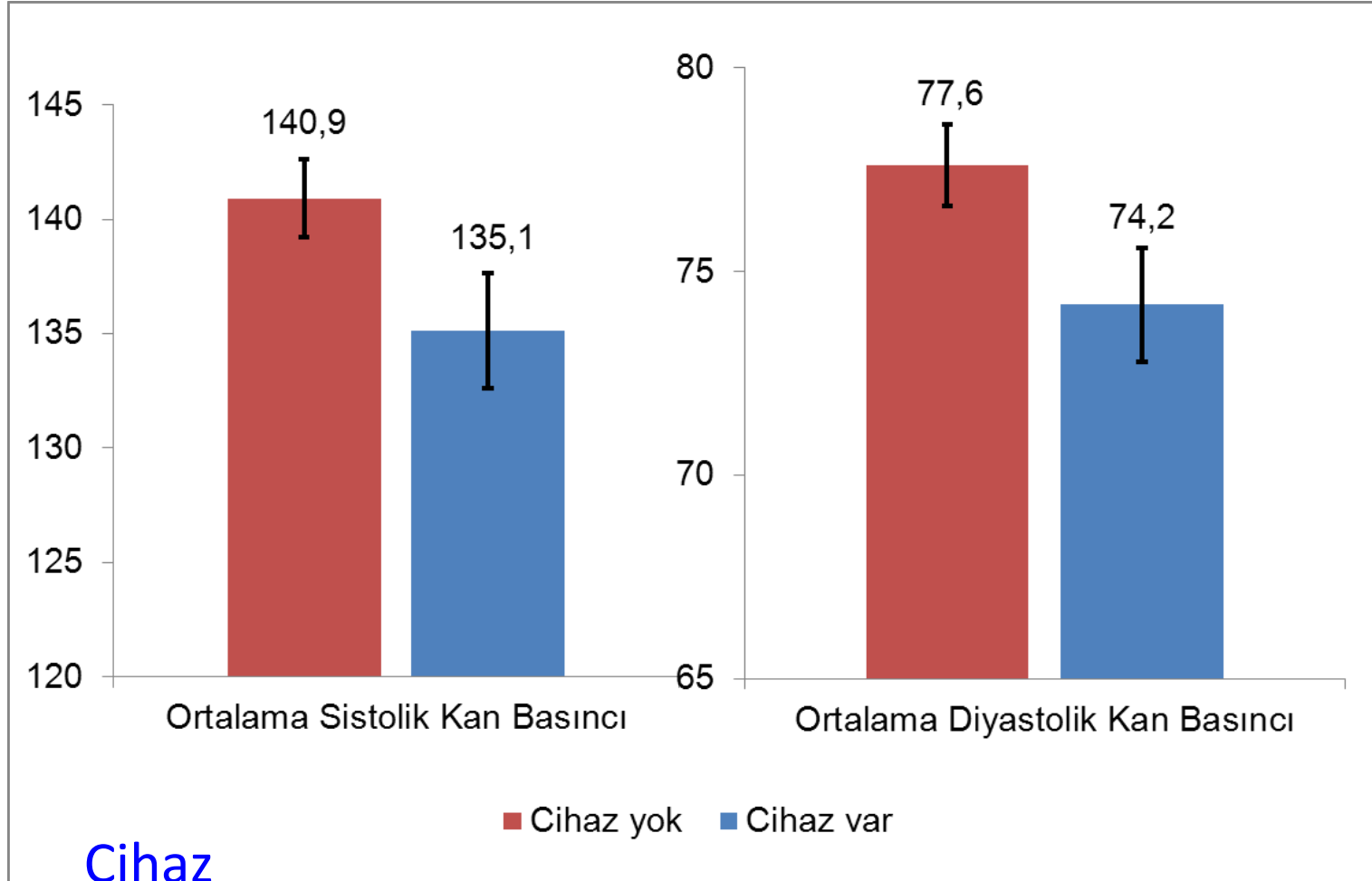
## *Hypertension Research*

---

**HOME SPHYGMOMANOMETERS CAN HELP IN THE CONTROL  
OF BLOOD PRESSURE: A NATIONWIDE FIELD SURVEY**



# HT Farkındalığı Grubunda Cihaz Varlığına Göre Ortalama Sistolik ve Diyastolik Kan Basıncı



Cihaz

Cihaz

Var=260

Yok=642

# Yeni teknolojiler

- | Cihazlar
- | Ekipmanlar
- | Uygulamalar



# Kesenin Őekli

- | Omuza yakın kol evresinin dirseğe yakın kol evresine gre daha fazla olduğu kişilerde (zellikle ŐiŐmanlarda) dikdrtgen (silendirik) keseler sorun olabilir

# Rectangular cuffs may overestimate blood pressure in individuals with large conical arms

Paolo Palatini, Elisabetta Benetti, Claudio Fania, Giacomo Malipiero, and Francesca Saladini

**Conclusion:** In obese people, the upper arm may have a pronounced tronco-conical shape and cylindrical cuffs may overestimate BP. Tronco-conical cuffs should be used for BP measurement in individuals with large arms.

**Şişman kişilerde silindirik kесе  
kan basıncını daha yüksek ölçebilir**

Journal of Hypertension 2012, 30:530–536

# Akıllı keseler



# Akıllı ekranlar





# Telemonitorizasyon

- | **Bilgisayar, fax, bluetooth, cep telefonu veya elektronik posta yardımı ile ev ölçüm değerleri hekime ulaştırılabilir.**
- | **Uygun yazılım ile cep telefonları ile kan basıncı ölçümü yapmak mümkün hale gelmiştir.**



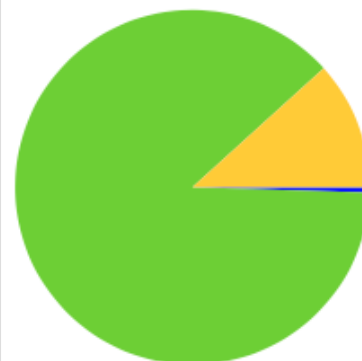
# Statistics

■ Hypotension 
 ■ Normal 
 ■ Prehypertension 
 ■ Hypertension



Systolic Pressure

■ 0.0%  
■ 60.5%  
■ 39.5%  
■ 0.0%



Diastolic Pressure

■ 0.5%  
■ 87.8%  
■ 11.7%  
■ 0.0%

	Maximum	Date	Minimum	Date	Average
SBP (mmHg)	129	31 Mar 2017	103	21 Haz 2017	118
DBP (mmHg)	87	31 Mar 2017	57	4 Mar 2017	74
MAP (mmHg)	100	31 Mar 2017	0	6 Mar 2017	73
HR (bpm)	96	15 Haz 2017	57	28 Mar 2017	71

# Cep telefonlari

- | Apple
- | Samsung
- | Omron





Back

# History

Charlie



06-20-2011 02:40

SYS mmHg	121
DIA mmHg	81
 PULSE beats/min	75



Delete



Share



<https://www.getqardio.com/qardioarm-blood-pressure-monitor-iphone-android/>

[www.tekinakpolat.com](http://www.tekinakpolat.com)

# YENİ CİHAZ TEKNOLOJİLERİ

- | **Noninvaziv-invaziv**
- | **Sürekli-aralıklı**
- | **Tansiyon aletine gerek kalmadan: cep telefonu**

<https://www.instantbloodpressure.com> (Plante ve ark)

## HOW IT WORKS

Produce an Instant Blood Pressure estimate in under 35 seconds:

①



Remove any phone case and place right index finger over the rear camera lens and flash.

②



Maintaining finger over the camera and flash, place the bottom of the phone in direct chest contact using firm and steady pressure.  
[www.tekinakpolat.com](http://www.tekinakpolat.com)

③



Hold position still and quiet until the session is complete. See estimate.

# **KAN BASINCI ÖLÇÜM TEKNİKLERİ**

**1.Palpasyon**

**2.Korotkov ses saptanması: Cıvalı ve aneroid**

**3.Osilometri**

**4.Flush (kızarma) tekniđi**

**5.Ultrasonik aletler**

**6.İnfrasonik aletler**

**7.İmpedans pletizmografi**

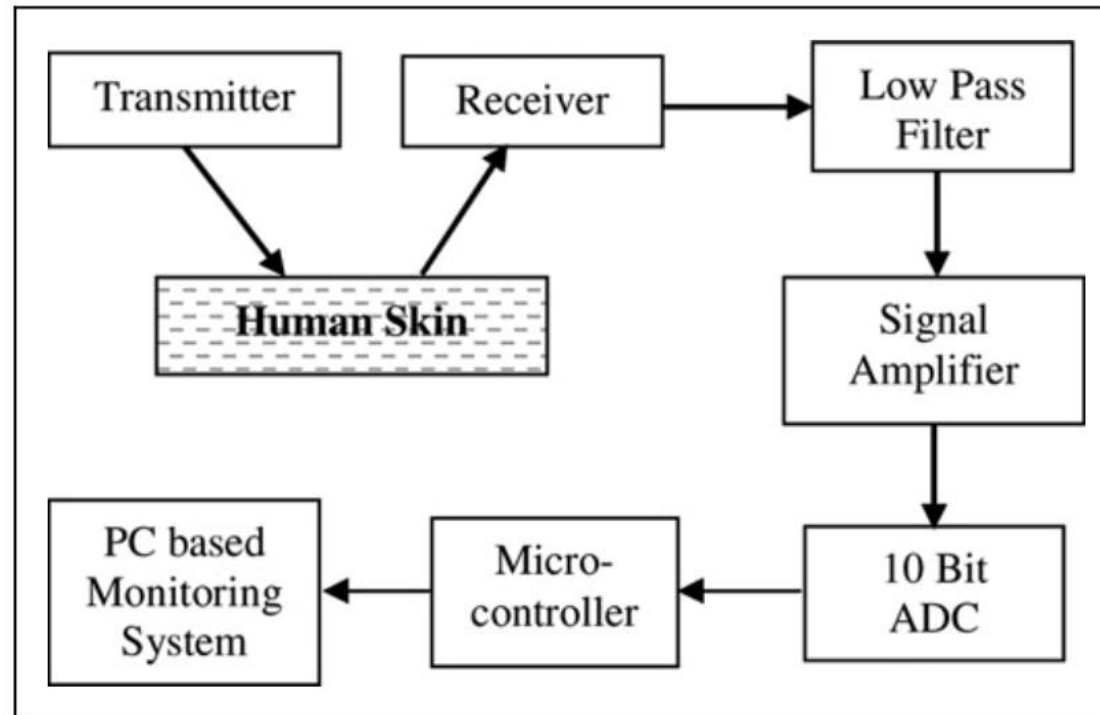
**8.Tonometri**

**9.Parmak kan basıncı**

**10.Damar boşalma tekniđi**

# Review

## A Literature Review on Current and Proposed Technologies of Noninvasive Blood Pressure Measurement



**Fig. 1.** Basic functioning block diagram of the proposed blood pressure measurement system. ADC, analog to digital converter.

# **KAN BASINCI ÖLÇÜMÜ BIRAKILABİLİR Mİ**

- | Acil durumlarda hayır**
- | Klinikte kan basıncı ölçümü hala belirleyici ama alternatif yöntemler var**
- | Kardiyovasküler risk değerlendirmede?**

# KLİNİKTE KAN BASINCI ÖLÇÜMÜ

- | Gerek 24 saat kan basıncı takibi gerek evde kan basıncı ölçümü prognozu saptamada klinikte kan basıncı ölçümüne göre daha iyi belirteç

# KAN BASINCI ÖLÇÜMÜNE ALTERNATİF YÖNTEMLER

- | Hipertansiyonu olan bir hastada kronik takipte kan basıncı ölçümünün amacı kardiyovasküler riski belirlemek ve azaltmaktır.
- | Bu amaca yönelik **merkezi aortik kan basıncı, aortik pulse wave velocity**, karotid arter intima-media kalınlığı, ayak bileği-brakiyel indeks gibi yöntemler üzerinde çalışılmaktadır.

# Özet

- | Teknolojik gelişmeler kan basıncının ölçümünü kolaylaştırmış, yaygınlaştırmış ve bu konudaki öncülerin hayal edemeyeceği noktalara getirmiştir
- | Gerek hekim gerek hasta için alternatif ölçüm yöntemleri mümkündür
- | Gelecekte özellikle kardiyovasküler risk belirlemede başka yöntemler kullanılabilir

İYİ PAZARLAR

[www.tekinakpolat.com](http://www.tekinakpolat.com)